

СВЯЗЬ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ ВЕЛИЧИНЫ УЛОВОВ РЫБ И ИХ ВИДОВОЙ СТРУКТУРЫ С РАЗМЕРАМИ ВОДОЕМОВ ОЗЕРОВИДНОЙ ФОРМЫ

© 2009 г. Л.И. Терещенко

Институт биологии внутренних вод РАН, п. Борок 152742

Поступила в редакцию 03.03.2008 г.

Окончательный вариант получен 15.08.2008 г.

Рассматривается рыбная часть сообщества водоема как экологическая система. Анализовали: число видов в ихтиофауне и среднемноголетнее видовое разнообразие (индекс Шеннона) годовых уловов (как меры сложности системы), а также максимальное относительное межгодовое изменение уловов, максимальное межгодовое изменение видового разнообразия (как меры быстрогодействия системы) и их дисперсии (как меры эластичности, упругости системы). Выявлено преимущественное перед другими морфометрическими показателями стабилизирующее влияние увеличения площади водоема. Обсуждаются экологические причины и следствия этого.

ВВЕДЕНИЕ

В любом водоеме популяции рыб связаны между собою системой взаимоотношений типа «хищник – жертва», конкуренцией за пищу и нерестилища, обменом паразитами, информационными связями. Поэтому изменение численности одного вида рыб сказывается и на других видах (Жаков, 1974). Следовательно, для предсказания изменчивости запаса того или иного вида важно знать закономерности функционирования рыбного населения как целостной системы.

В озерах структура и функционирование ассамблеи рыб связаны с размерами водоема (Barbour, Brown, 1974; Svardson, 1976). Ранее было показано влияние площади и глубины озер на видовой состав доминирующего комплекса (Сомов, 1920; Берг, 1939; Абросов, 1957) и видовое богатство ихтиофауны (Абросов, 1957; Brilinsky, Mann, 1973; Жаков, 1974, 1984; Алимов, 2006). Подробно рассмотрена связь ихтиомассы и рыбопродуктивности озер с экологическими особенностями водоемов, включая площадь, среднюю и максимальную глубину и состав доминирующего комплекса его ихтиофауны (Китаев, 1984, 1994).

Известно также, что в крупном и глубоком озере влияние эвтрофирования на структуру рыбного населения не так заметно, как в озерах меньшего размера (Решетников и др., 1982). Аналогичное явление отмечалось и для зоопланктонных сообществ озер разной величины (Мусатов, 2001). Актуальна сейчас проблема ре-олиготрофирования водоемов (Решетников, 2004). Однако связь вариабельности структурных и функциональных характеристик рыбного населения с размерами водоема не рассматривалась. Вместе с тем изменчивость структурных и функциональных характеристик рыбной части сообщества влияет на вариабельность величины, структуры уловов и запаса популяций рыб.

Цель работы – оценка связи изменчивости величины и видовой структуры годовых уловов рыб с размерами водоема (площадью, объемом, средней и максимальной глубинами).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проанализированы 20-30-летние ряды промысловых уловов отдельно по 15 озерам площадью от 20 до 32 000 км², объемом от 0,051 до 22 995 км³ и по 15 водохранилищам площадью от 25 до 6 448 км², объемом от 0,1 до 58 км³ (табл. 1, 2).

Годы заполнения водохранилищ не учитывали. По своей форме 14 водохранилищ озеровидные (отношение длины к ширине меньше 10) и 1 (Куйбышевское) – разветвленное – частный случай озеровидного (Чеботарев, 1975; Исаев, Карпова, 1980).

Таблица 1. Краткая характеристика озер.

Table 1. Characteristics of lakes.

№ п/п	Водоем	° с.ш.	S, км ²	V, км ³	h _{ср.} м	h _{макс.} м	h _{ср.} / h _{макс.}	Число видов, водоем/улов
1	Алаколь	46	3000	45	15	45	0,33	17/3-6
2	Байкал	53	31500	22995	730	1630	0,45	50/14
3	Балхаш	46	17500	101,5	5,8	27	0,22	17/3-7
4	Белое	60	1125	3,375	3	6	0,63	/14
5	Боденское	47	539	53,9	100	252	0,40	16
6	Воже	61	418	0,627	1,5	5	0,30	13-14/11
7	Врево	59	20	0,297	15	44	0,34	18/12
8	Кошкарколь	46	118	0,19	1,6	5	0,33	17/3-6
9	Ладожское	61	10500	546	52	270	0,19	56/21
10	Неро	58	51	0,051	1	5	0,20	20/14
11	Онежское	62	9870	296,1	30	126	0,24	47/14
12	Псковско-Чудское	58	3500	21	6	14	0,43	33/17
13	Сасыкколь	46	741	0,75	1,6	4,7	0,33	17/3-6
14	Сямозеро	62	266	1,78	6,7	24,5	0,27	24/10
15	Убинское	55	500	1	2	2,8	0,71	12/9

Таблица 2. Краткая характеристика водохранилищ.

Table 2. Characteristics of reservoirs.

№ п/п	Водоем	° с.ш.	S, км ²	V, км ³	h _{ср.} м	h _{макс.} м	h _{ср.} / h _{макс.}	Число видов, водоем/улов
1	Верхнесвирское	61	276	1	3,5	15,8	0,22	8/4
2	Днепродзержинское	48	567	2,5	4,3	17	0,25	47/18
3	Ириклинское	52	260	3,1	12	34	0,35	17/10
4	Кайракумское	40	513	4,1	8	25	0,32	12/7
5	Камское	59	1915	12,2	6,4	30	0,21	32/18
6	Каневское	50	675	2,6	3,9	18	0,22	30/15
7	Каховское	46	2155	18,2	8	25	0,32	28/15
8	Киевское	51	925	3,7	3,5	14,5	0,24	16/9
9	Кременчугское	49	2250	13,5	6,5	20	0,32	28/16
10	Куйбышевское	55	6448	58	9,4	32	0,29	40/20
11	Кучугурганское	47	28	0,1	3,5	9	0,39	41/12
12	Мингечаурское	41	605	16,1	26	75	0,35	31/10
13	Рыбинское	58	4550	25,4	5,6	30	0,19	25/15
14	Цимлянское	47	2700	23,9	8,8	35	0,25	44/15
15	Чардаринское	41	900	5,7	6,5	26	0,25	32/14

Анализ основан на собственных и литературных материалах статистики уловов (Лузанская, Савина, 1956; Лузанская, 1965, 1970; Ковалева, 1972; Шимановская и др., 1977; Исаев, Карпова, 1980, 1889; Шимановская, Танасийчук, 1989; Озеро Убинское..., 1994; Современное состояние..., 2004; Nümann, 1972; Karpova et al., 1996). Выбраны водоемы, на которых хорошо был налажен промысел, а в большинстве водоемов вылавливали и учитывали более половины обитающих в них видов. Взяты только суммарный вылов за год. Это нивелирует колебания видового состава уловов в разные сезоны, на различных биотопах и с применением разных орудий лова (Терещенко, Терещенко, 1987). Сведения относятся к периоду с начала 1940-х до конца 1980-х годов, когда данные по уловам рыб были репрезентативны (Кудерский, Печников, 2002). Анализ оканчивали серединой 1990-х годов только для

водоемов, на которых в это время проводились ихтиологические исследования. Все это позволяет допустить, что динамика уловов и их видовой структуры отражают процессы, происходящие в рыбном населении водоема.

Изменения в обилии особей различных видов могут затрагивать как изменение числа видов, так и перераспределение их относительного обилия. Индекс биологического разнообразия, основанный на функции Шеннона, широко используют при описании сходных процессов в экологии сообществ (Джиллер, 1988; Терещенко и др., 1994; Pielou, 1977):

$$H = - \sum_{i=1}^N p_i \times \log_2 p_i \quad (1),$$

где p_i – доля i -го вида по численности или массе; N – число видов в улове.

Концентрируя информацию о видовой структуре сообщества, он позволяет выявить общую тенденцию развития системы. Из большого числа индексов разнообразия этот – наиболее оптимален, поскольку отвечает условию аддитивности информации о разнообразии различных иерархических уровней организации сообщества (Shannon, 1948).

Оценка вклада малочисленных видов показала, что потеря этой информации приводит к относительной погрешности индекса разнообразия не более 15% (Терещенко, 2005).

Исследовали связь с размерами водоема (площадью, объемом, средней и максимальной глубиной) числа видов в ихтиофауне и среднеегодовое значение видового разнообразия годовых уловов. Кроме того, для характеристики динамических систем (к которым относится рыбное население) используют такие понятия, как инерция, упругость, переходный процесс, быстроедействие и т.д. (Антомонов, 1977; May, 1972; Holling, 1973). Мы анализировали дисперсию межгодового относительного изменения величины уловов и межгодового изменения их видовой структуры (как меры упругости, эластичности системы) и максимальные межгодовые изменения этих параметров (как меры быстрогодействия). При расчете дисперсии использовали данные, не выходящие за пределы 3 сигма, т.е. по годам, когда условия в водоеме были относительно стабильными. В остальных случаях использовали весь массив данных.

Изменение величины годовых уловов находили по формуле:

$$DP = 2 \times (M_{i+1} - M_i) / (M_{i+1} + M_i) \quad (2),$$

где M – годовой вылов рыбы (т/год), i и $i+1$ – годы.

Изменение видовой структуры определяли как:

$$DN = |H_i - H_{i+1}| \quad (3),$$

где H – индекс Шеннона в i и $i+1$ – годы.

Связь между параметрами может быть не только линейной, а значения величин распределены не только по нормальному закону. Поэтому:

1) исследуемые показатели сравнивали как с площадью, объемом, средней и максимальной глубинами водоема, так и с их десятичным логарифмом;

2) рассчитывали и коэффициент корреляции, и показатель корреляции рангов по Спирмену. Для принятия решения о наличии-отсутствии связи был выбран

уровень вероятности 90%, т.к. число анализируемых озер и водохранилищ невелико. Однако в отдельных случаях указан и более низкий уровень ($p > 80\%$).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Число видов в ихтиофауне озер составляло от 8 до 56, а в водохранилищах – от 8 до 41 (табл. 1, 2). Для озер получена статистически достоверная положительная линейная связь числа видов рыб со всеми размерными величинами водоема (рис. 1а). В условиях водохранилища связь числа видов рыб с площадью и объемом достоверна при более низком уровне вероятности, а с глубинами – отсутствует (рис. 1б).

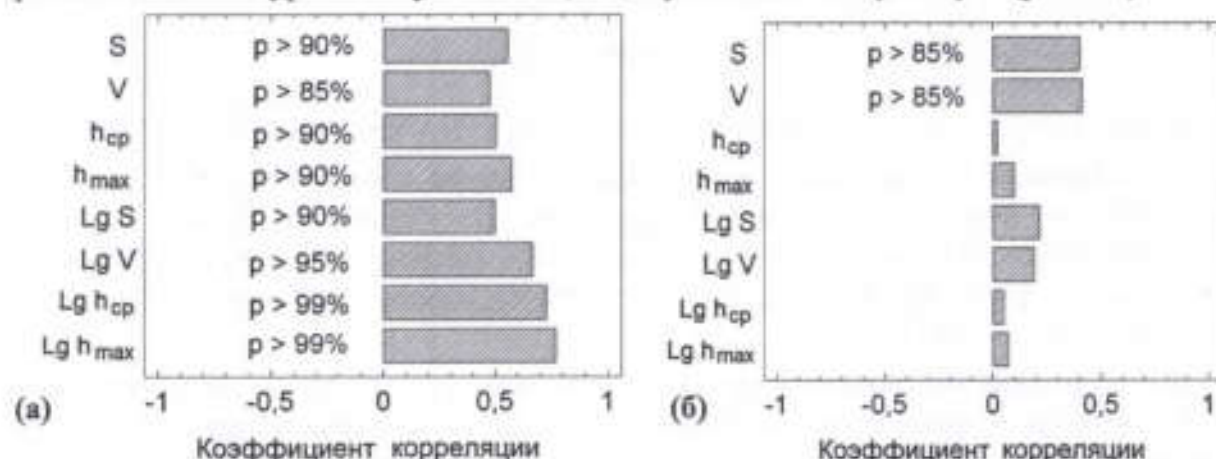


Рис. 1. Связь числа видов в рыб с размерами водоема в озерах (а) и озеровидных водохранилищах (б). S – площадь ($км^2$), V – объем ($км^3$), h_{cp} – средняя глубина (м), h_{max} – максимальная глубина (м), Lg – десятичный логарифм, p – уровень достоверности.

Fig. 1. Tie between the number of fish species and the sizes of a water-body in lakes (а) and reservoirs of lake type (б). S – area ($км^2$), V – volume ($км^3$), h_{cp} – average depth (м), h_{max} – maximum depth (м), Lg – logarithm, p – level of reliability.

Среднемноголетнее значение видового разнообразия (индекса Шеннона) годовых уловов варьировало от 0,5 до 2,8 бит в озерах, от 0,9 до 2,75 бит – в водохранилищах. Статистически достоверной связи с размерами озер не выявлено (рис. 2а). Для водохранилищ результаты иные: получена достоверная линейная положительная связь с площадью водоема и отрицательная – со средней и максимальной глубинами (рис. 2б).

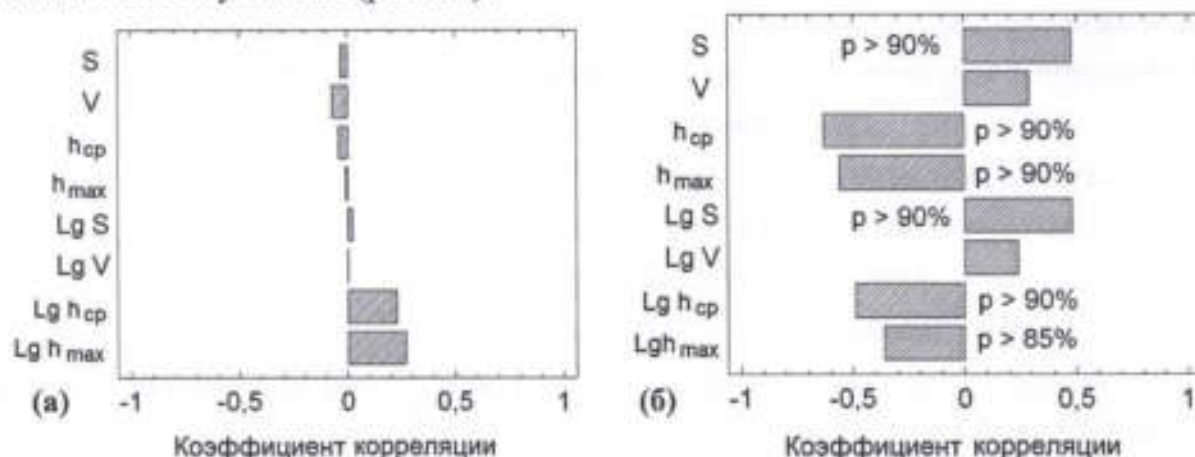


Рис. 2. Связь средних многолетних значений видового разнообразия уловов рыб с размерами водоема в озерах (а) и озеровидных водохранилищах (б). Условные обозначения на рис. 1.

Fig. 2. Tie between the average long-term values of a specific variety of fish catches and the sizes of a water-body in lakes (а) and reservoirs of a lake type (б). Conventional designations are on fig. 1.

Установлены достоверные отрицательные связи ($p > 90\%$) максимального относительного изменения общих уловов в озерах с площадью и максимальной глубиной водоема, а в водохранилищах – с площадью водоема (рис. 3). Дисперсия относительного изменения общих уловов и для озер, и для водохранилищ нелинейно отрицательно связана с площадью и объемом водоема (рис. 4).

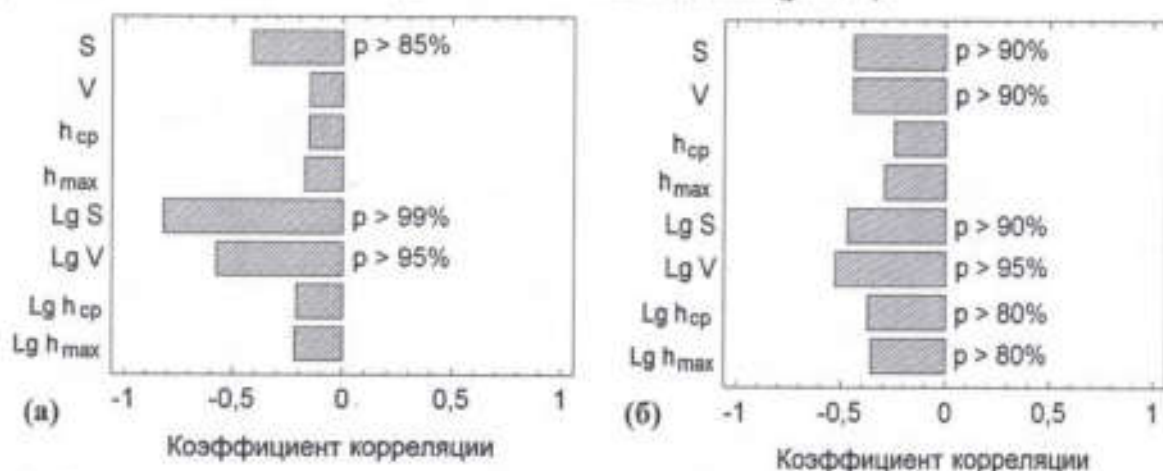


Рис. 3. Связь максимального межгодового изменения улова рыб с размерами водоема в озерах (а) и озеровидных водохранилищах (б). Условные обозначения на рис. 1.

Fig. 3. Tie between the maximal annual change of fish catches and the sizes of a water-body in lakes (a) and reservoirs of a lake type (b). Conventional designations are on fig. 1.

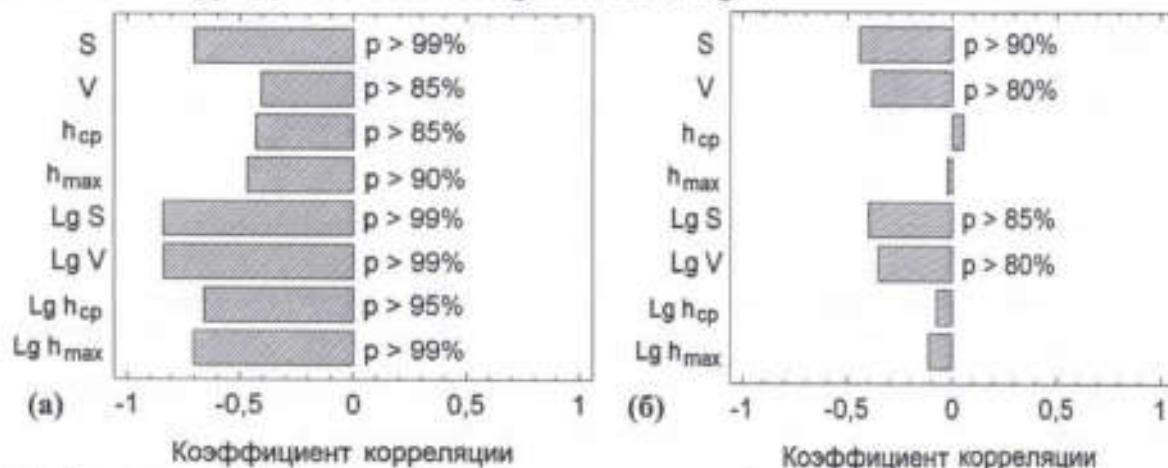


Рис. 4. Связь дисперсии межгодового изменения улова рыб с размерами водоема в озерах (а) и озеровидных водохранилищах (б). Условные обозначения на рис. 1.

Fig. 4. Tie between the dispersion of the annual change of fish catches and the sizes of a water-body in lakes (a) and reservoirs of a lake type (b). Conventional designations are on fig. 1.

Максимальное межгодовое изменение разнообразия уловов варьировало от 0,35 до 1,2 бит/год в условиях озер, от 0,25 до 0,91 бит/год – в условиях водохранилищ. Выявлена статистически достоверная линейная отрицательная связь максимального межгодового изменения видового разнообразия рыбного населения озер со всеми показателями, характеризующими размеры водоема (рис. 5а). Отмечена высокая достоверная нелинейная отрицательная связь максимальной скорости структурной перестройки с площадью и высокая, но недостоверная связь с объемом водоема для водохранилищ (рис. 5б).

Дисперсия межгодового изменения разнообразия уловов варьировала для озер в пределах 0,08-0,26 бит/год, а для водохранилищ – 0,11-0,29 бит/год. Ни коэффициент корреляции, ни показатель корреляции рангов не выявил достоверной связи величины дисперсии с размерами озер (рис. 6а). Но отмечена достоверная

линейная отрицательная связь данного параметра с площадью и объемом водоема для водохранилищ (рис. 6б).

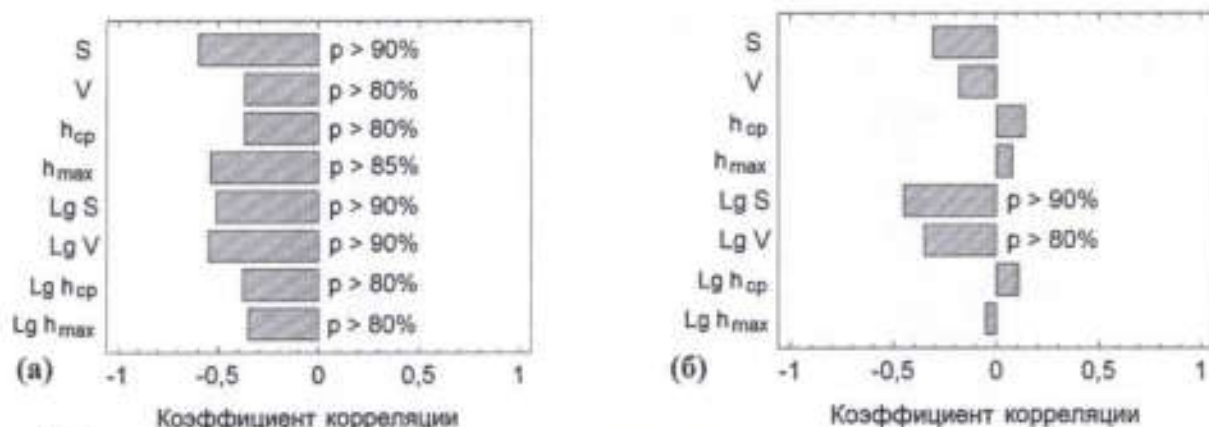


Рис. 5. Связь максимального межгодового изменения видового разнообразия улова рыб с размерами водоема в озерах (а) и озеровидных водохранилищах (б). Условные обозначения на рис. 1.

Fig. 5. Tie between the maximal annual change of species diversity and the sizes of a water-body in lakes (a) and reservoirs of lake type (б). Conventional designations are on fig. 1.

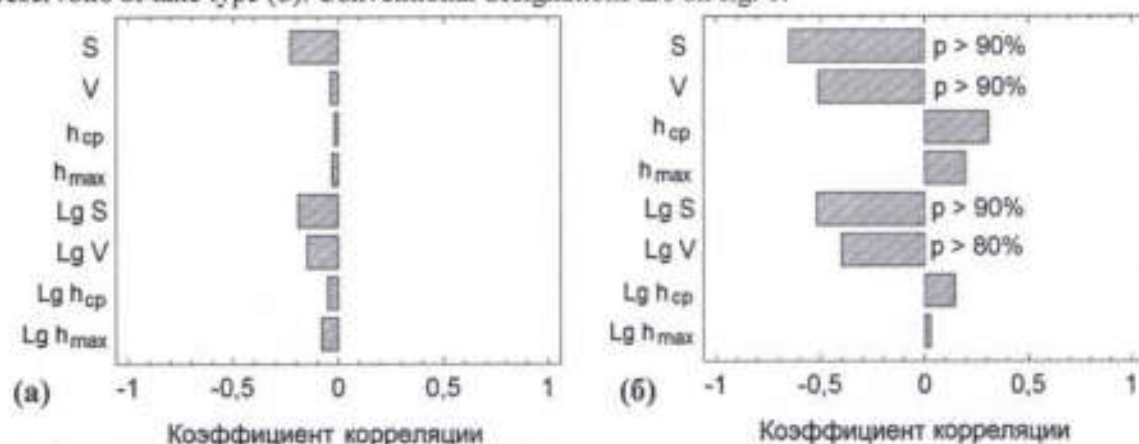


Рис. 6. Связь дисперсии межгодового изменения видового разнообразия улова рыб с размерами водоема в озерах (а) и озеровидных водохранилищах (б). Условные обозначения на рис. 1.

Fig. 6. Tie between the dispersion of the annual change of species diversity and the sizes of a water-body in lakes (a) and reservoirs of a lake type (б). Conventional designations are on fig. 1.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Ранее на примере озер площадью до 1 км² с числом видов рыб от 1 до 11 на количественном уровне было показано, что чем больше площадь водоема, тем выше видовое богатство его ихтиофауны (Жаков, 1984). Аналогичный результат был получен для озер площадью до 82 000 км² (Алимов, 2006). В нашем случае эта тенденция тоже сохраняется. Но в водохранилищах связь видового богатства с размерами водоема становится менее очевидной.

Отличия между озерами и водохранилищами еще заметнее по другим корреляционным отношениям. Например, для видового разнообразия уловов рыб в озерах не выявлено достоверной зависимости среднего многолетнего значения и дисперсии межгодового изменения от размеров водоема. А для водохранилищ выявлена положительная связь среднего многолетнего значения видового разнообразия с площадью водоема и отрицательная связь со средней и максимальной глубинами, отрицательная связь дисперсии скорости изменения разнообразия с площадью и объемом водоема.

Как в озерах, так и в водохранилищах максимальная скорость изменения видового разнообразия уменьшалась с увеличением размера водоема. При этом наиболее важный параметр – площадь водоема. Для водохранилищ эти зависимости сохраняются, но они снова выражены слабее.

Рассмотренные в работе водохранилища внешне обладают озеровидным обликом, но не относятся к водоемам озерного типа фактически. Как и другие водохранилища, они составляют специальный тип континентальных водоемов, характеризующийся искусственным происхождением и неестественным ходом изменения ведущих абиотических факторов. Абиотические (а через них и биотические) процессы и их сопряженность в озерах определяются естественным ходом годового солнечного цикла и морфометрией водоема. Ведущие процессы (уровневый режим, сезонность стока, проточность и др.) в водохранилищах управляются человеком. Поэтому существование различий между озерами и водохранилищами по влиянию размера водного объекта на динамику его рыбного населения выглядит естественно.

Однако есть общая для озер и водохранилищ тенденция – преимущественное перед другими морфометрическими показателями стабилизирующее влияние увеличения площади водоема на изменчивость величины и видовой структуры уловов рыб. В озерах эта тенденция, как правило, была выражена сильнее, чем в водохранилищах. За исключением среднего многолетнего значения видового разнообразия и дисперсии изменения разнообразия. Следовательно, площадь водоема непосредственно влияет на динамику уловов и их видовой структуры, вне зависимости от климатических и гидрофизических условий в нем. Гидрологические условия конкретного водного объекта усиливают или ослабляют эту тенденцию, маскируя ее.

Это можно объяснить следующим образом. Пространственно-временное различие абиотических факторов на функционально аналогичных биотопах (в местах размножения, нагула, зимовки рыб) в разных частях водоема становится сильнее в обширных водоемах. При этом неблагоприятные погодные условия возобновления биомассы какого-либо вида рыб в конкретный год в одной части водоема могут компенсироваться более благоприятными погодными условиями в другой части водоема, для другого вида рыб – наоборот. Это приводит к различиям динамики видового разнообразия рыбного населения этих частей. Но в результате рыбное население, а, следовательно, и уловы в обширном водоеме в целом становятся более стабильными и устойчивыми.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Программы фундаментальных исследований Отделения Биологических наук РАН «Биологические ресурсы России: фундаментальные основы рационального использования».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абросов В.Н. Опыт построения классификации озер Великолукской области // Тр. Белорус. отд-ния ВНИОРХ. 1957. Вып. 1. С. 167-181.
- Алимов А.Ф. Морфометрия озер, количество видов и биомасса гидробионтов // Биология внутренних вод. 2006. №1. С. 3-7.
- Антомонов Ю.Г. Моделирование биологических систем. Киев: Наукова думка, 1977. 248 с.
- Берг Л.С. Обзор рыбного населения мелких озер Ленинградской области // Изв. ВНИОРХ. Л.: Наука, 1939. С. 7-13.
- Джиллер П. Структура сообществ и экологическая ниша. М.: Мир, 1988. 188 с.

- Жаков Л.А. Состав и сукцессии озерных ихтиоценозов в связи со спецификой фаунистических комплексов рыб // Вопросы ихтиологии. 1974. Т. 14. Вып. 2 (85). С. 237-248.
- Жаков Л.А. Формирование и структура рыбного населения озер Северо-Запада СССР. М.: Наука, 1984. 144 с.
- Исаев А.И., Карпова Е.И. Рыбное хозяйство водохранилищ. М.: Агропромиздат, 1980. 304 с.
- Исаев А.И., Карпова Е.И. Рыбное хозяйство водохранилищ. М.: Агропромиздат, 1989. 255 с.
- Китаев С.П. Экологические основы биопродуктивности озер разных природных зон. М.: Наука, 1984. 207 с.
- Китаев С.П. Ихтиомасса и рыбопродуктивность малых и средних озер и способы их определения. СПб.: Наука, 1994. 177 с.
- Ковалева М.П. Уловы и рыбопродуктивность водохранилищ СССР // Рыбохоз. изучение внутр. водоемов. Вып. 11. Л.: ГосНИОРХ, 1972. С. 38-68.
- Кудерский Л.А., Печников А.С. Динамика рыбного населения озера // Ладожское озеро: прошлое, настоящее, будущее. СПб.: Наука, 2002. С. 224-237.
- Лузанская Д.И. Рыбохозяйственное использование внутренних водоемов СССР (справочник). М.: Пищевая промышленность, 1965. 600 с.
- Лузанская Д.И. Промышленное рыболовство в озерах, реках и водохранилищах СССР. Сб. Вопросы экономики государственного и колхозного рыболовства. Л.: ГосНИОРХ, 1970. С. 3-137.
- Лузанская Д.И., Савина Н.О. Рыбохозяйственный водный фонд и уловы рыбы во внутренних водоемах СССР (справочник). М.-Л.: ВНИОРХ, 1956. 514 с.
- Мусатов А.П. Оценка параметров экосистем внутренних водоемов. М.: Научный мир, 2001. 191 с.
- Озеро Убинское. СПб.: ГосНИОРХ, 1994. 130 с.
- Решетников Ю.С. Синэкологический подход к динамике численности рыб. Сб. Динамика численности промысловых рыб. М.: Наука, 1986. С. 22-36.
- Решетников Ю.С. Проблема ре-олиготрофирования водоемов // Вопросы ихтиологии. 2004. Т. 44. №5. С. 709-711.
- Решетников Ю.С., Попова О.А., Стерлигова О.П. и др. Изменение рыбного населения эвтрофируемого водоема. М.: Наука, 1982. 248 с.
- Современное состояние рыбного хозяйства на внутренних водоемах России. СПб.: ГосНИОРХ, 2004. 580 с.
- Сомов М.П. Основы рыбоводной таксации озерных угодий // Изв. Отдела рыбоводства и науч.-промысл. исслед. 1920. Т. I. Вып. 2. С. 132-336.
- Терещенко Л.И., Терещенко В.Г. О точности информационных характеристик видовой структуры ихтиоценоза // Вопросы ихтиологии. 1987. Т. 27. Вып. 6. С. 919-923.
- Терещенко В.Г., Терещенко Л.И., Сметанин М.М. Оценка различных индексов для выражения биологического разнообразия сообщества // Биоразнообразие: Степень таксономич. изученности. М.: ИПЭЭ РАН, 1994. С. 86-98.
- Терещенко В.Г. Динамика разнообразия рыбного населения озер и водохранилищ России и сопредельных стран. Автореф. диссерт. на соиск. уч. степени доктора биол. наук. СПб.: Ин-т озераведения РАН, 2005. 49 с.
- Чеботарев А.И. Общая гидрология. Л.: Гидрометеониздат, 1975. 544 с.
- Шимановская Л.Н., Танасийчук Л.Н. Состояние рыбных запасов больших озер и озерных систем РСФСР // Рыбн. хоз-во внутр. водоемов и рациональное использование запасов рыб. Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1989. Вып. 290. С. 25-54.
- Шимановская Л.Н., Чистобаева Р.Я., Танасийчук Л.Н., Новикова Г.А. Рыбохозяйственное освоение внутренних водоемов СССР в 1971-1975 гг. Сб. Состояние

рыбного хозяйства внутренних водоемов и методы прогнозирования рыбных запасов. Л.: ГосНИОРХ, 1977. С. 3-62.

Barbour C.D., Brown J.H. Fish species diversity in lakes // *Am. Nat.* 1974. V. 108. Pp. 473-489.

Brilinsky M., Mann K.H. Analysis of factors governing productivity in lakes and reservoirs // *Limnol. Oceanogr.* 1973. V. 18. №1. Pp. 1-14.

Holling C.S. Resiliense and stability of ecological systems // *Annu. Rev. Ecol. And Sys.* 1973. V. 4. №1-2. Pp. 1-23.

Karpova E.I., Petr T., Isaev A.I. Reservoir Fisheries in the Countries of the Commonwealth of Independent States. Rome, 1996. 131 p.

May R.M. Will a large system be stabl? // *Nature.* 1972. V. 238. №5364. Pp. 413-414.

Nimann W. The Bodensee: Effect of exploitation and eutrophication on the salmonid community // *J. Fish. Res. Board Canada.* 1972. V. 29. №6. Pp. 833-847.

Pielou E.C. Mathematical Ecology. John Wiley & Son, N.Y., 1977. 385 p.

Shannon C.E. A mathematical theory of communication // *Bell. Syst., Techn. J.* 1948. V. 27. Pp. 379-423.

Svardson G. Interspecific population dominance in fish communities of Scandinavian lakes // *Rep. Inst. Freshwat. Res. Drottningholm.* 1976. V. 55. Pp. 144-171.

TIE OF FISH CATCHES MAGNITUDE AND THEIR SPECIES STRUCTURE VARIABILITY WITH SIZES OF LAKE TYPE WATER-BODIES

© 2009 y. L.I. Tereshchenko

Papanin's Institute for biology of inland waters of the Russian Academy of Science, Borok

Author supposes the water-body fish assemblage is ecological system. There were calculated: number of species of fish fauna and average species diversity of catch (as measures of assemblage complexity); dispersions of annual relative change of catch size and annual change of Shannon's index (as measures of assemblage elasticity, resiliency); the maximal annual changes of these parameters (as measures of assemblage quickness). There is identical tendency for lakes and reservoirs – the decreasing of variability of annual fish catch and it species diversity with the increasing water-body area – which is primary before the other morph metric parameters. The ecological cause and effect of this are discussed.